

Studie oslunění a denního osvětlení

Novostavba objektu občanské vybavenosti
Bory

p.č. 94, 95, 96/1

k.ú. Dolní Bory

GPS: 49.4251683N, 16.0252964E

Zpracovatel:

DEKPROJEKT s.r.o.

Tiskařská 10/257

budova TTC

108 00 Praha 10

tel.: +420 234 054 284

email: info@atelier-dek.cz

IČ: 27642411; DIČ: CZ699000797

Bankovní spojení:

Komerční banka Praha 9

35-7899980247/0100

Objednatel:

D+Architekti s.r.o.

Pozďatín 66

675 03 Pozďatín

IČ: 08821518

kontaktní osoba:

Ing. arch. Milan Drbálek

tel: +420 605 561 649

email: drbalek@darchitekti.cz

Vypracoval:

Ing. Kateřina Velešíková

Kontroloval:

Ing. Pavel Štajnrt

autorizovaný inženýr v oboru pozemní
stavby a požární bezpečnost staveb pod
číslem 1301934

číslo v deníku autorizované osoby: 2661

Zpracováno v období: 2024/10

Obsah

1. Podklady.....	2
2. Situace.....	3
3. Funkční požadavky.....	5
3.1. Denní osvětlení v pracovních prostorech dle ČSN 73 0580-1, ČSN EN 17037+A1 a Vyhlášky 1246/2024 Sb. a Nařízení vlády 361/2007 Sb.....	5
3.2. Denní osvětlení v učebnách dle ČSN EN 17037+A1, ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a Vyhlášky č. 160/2024 Sb.....	5
3.3. Výhled v učebnách podle ČSN EN 17037+A1.....	6
3.4. Ochrana před oslněním v učebnách podle ČSN EN 17037+A1.....	6
3.5. Oslunění místností pro dětské hry v mateřských školách dle Vyhlášky 146/2024 Sb. a ČSN EN 17037+A1.....	7
4. Posouzení.....	7
4.1. Posouzení denního osvětlení.....	8
4.1.1. Posouzení denního osvětlení v pracovních prostorech.....	8
4.1.2. Posouzení příspěvku denního světla v učebnách.....	9
4.1.3. Posouzení výhledu.....	9
4.1.4. Posouzení oslnění.....	10
4.1.5. Posouzení oslunění.....	10
5. Závěr.....	10
Příloha A – Výstupy z programu Building Design (denní osvětlení v pracovních prostorech)	11
Příloha B – Výstupy z programu Building Design (denní osvětlení v učebnách a oslunění v místnostech pro dětské hry).....	12

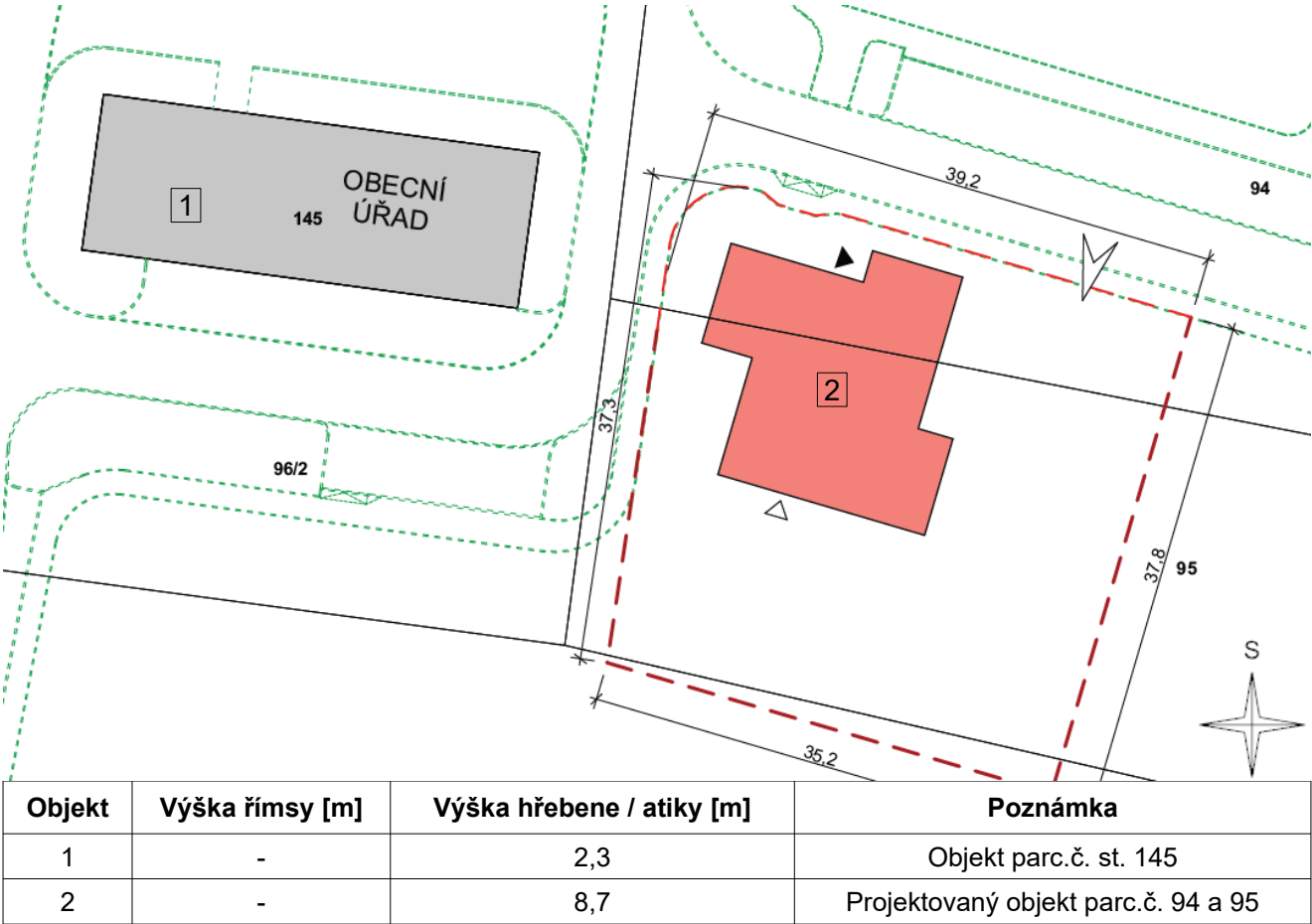
1. Podklady

- [1] Objednávka ze dne 10.10.2024
- [2] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [3] Vyhláška č. 146/2024 Sb. o požadavcích na výstavbu
- [4] Věstník číslo 10/2024 Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [5] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [6] ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov – Část 3: Denní osvětlení škol
- [7] ČSN EN 17037+A1 (73 0582) Denní osvětlení budov
- [8] Vyhláška č. 160/2024 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a dětských skupin
- [9] Výkresová dokumentace dodaná objednatelem (v elektronické podobě) ze dne 22.10.2024
- [10] Katastr nemovitostí dostupný na: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [11] Aplikace Analýza výškopisu dostupná na: <https://ags.cuzk.cz/av/>
- [12] Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon

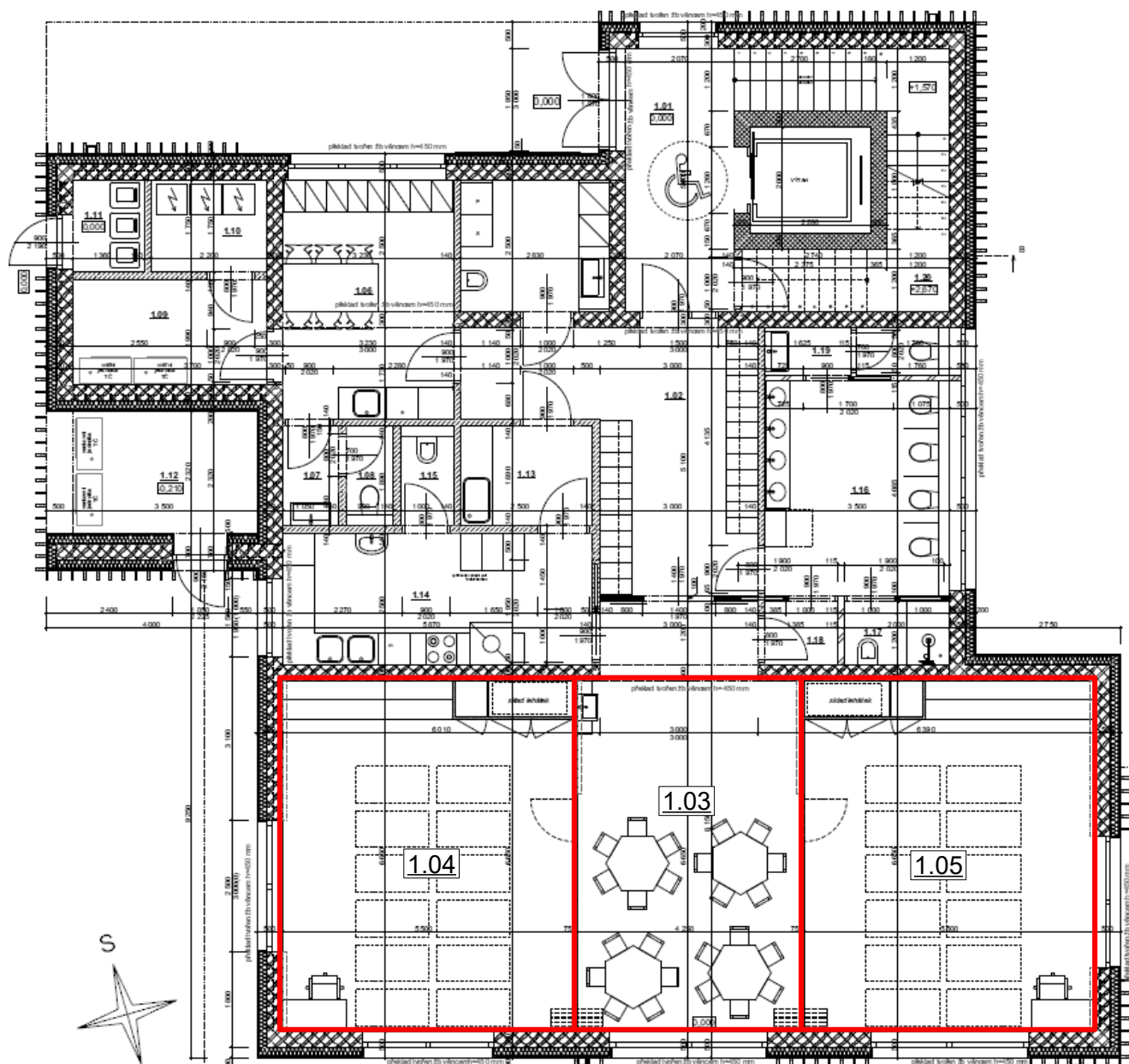
Pozn. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se předpisy a normy v platném znění.

2. Situace

Předmětem studie je projektovaná novostavba objektu občanské vybavenosti Bory na parc.č. 94, 95, 96/1 v k.ú. Dolní Bory. Úkolem je posouzení denního osvětlení, proslunění, výhledu a oslnění v místnostech 1.03, 1.04, 1.05. Situace je na obr. 1, kde je červenou barvou vyznačena předmětná novostavba, jejíž rozměry jsou dle podkladů od objednatele [9] a černě je vyznačen stávající objekt okolní zástavby, jehož rozměr je stanoven odborným odhadem dle [10] a [11].



Obr. 1 – Situace (výšky vztaženy ke srovnávací rovině ±0,00 m = + 519,76 m n. m. = úroveň 1.NP)



Obr. 2 – Půdorys 1.NP s vyznačenými posuzovanými místnostmi



Obr. 3 – Vizualizace [9]

3. Funkční požadavky

3.1. Denní osvětlení v pracovních prostorech dle ČSN 73 0580-1, ČSN EN 17037+A1 a Vyhlášky 1246/2024 Sb. a Nařízení vlády 361/2007 Sb.

Pracovní prostor s vyhovujícím denním osvětlením musí splňovat minimálně tyto hodnoty:

- pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru
- pro vodorovné osvětlovací otvory s čirým materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru, denní osvětlení pro vodorovné osvětlovací otvory s difúzním materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,7 \%$ na 95 % posuzovaného prost

Pokud není zřejmé, zda se má daný osvětlovací otvor hodnotit jako šikmý nebo vodorovný, pak se za vodorovný považuje každý osvětlovací otvor, jehož celá plocha se nachází nad srovnávací rovinou posuzovaného prostoru.

3.2. Denní osvětlení v učebnách dle ČSN EN 17037+A1, ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a Vyhlášky č. 160/2024 Sb.

Ve vnitřních prostorech budov zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovny pro výchovu a vzdělávání a dětské skupiny určených k dlouhodobému pobytu dětí a žáků musí denní osvětlení odpovídat požadavkům ČSN EN 17037+A1 a ČSN 73 0580-3.

V případě, že u užívané stavby zařízení pro výchovu a vzdělávání nebo provozovny pro výchovu a vzdělávání nelze ze stavebnětechnických důvodů dodržet povinnosti stanovené v předchozím odstavci, je možné použít celkové sdružené osvětlení (požadavky jsou uvedeny níže). Stejným způsobem lze postupovat i v případě stavby, která byla doposud užívána za jiným účelem než jako prostory zařízení pro výchovu a vzdělávání nebo provozovny pro výchovu a vzdělávání poskytující střední vzdělání, a to včetně konzervatoře, jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky a vyšší odborné školy, s výjimkou školy poskytující vedle středního i základní vzdělání.

U klastrových škol je možné použít celkové sdružené osvětlení, elektrické osvětlení musí být navýšeno o dva stupně osvětlenosti a musí být regulovatelné pro různé činnosti.

V prostorech určených pouze ke krátkodobému pobytu je možné použít celkové sdružené osvětlení. Dále je možné celkové sdružené osvětlení použít v dílnách při potřebě osvětlit stíněné povrchy. Pro děti a žáky se zrakovým postižením nebo zrakovými vadami je nutné zajistit denní i elektrické osvětlení odpovídající specifickým potřebám podle stupně jejich postižení.

Rostliny a dřeviny vysázené ve venkovním prostoru nesmí způsobit v učebnách, hernách a pracovnách snížení parametrů denního osvětlení pod úroveň požadovanou pro sdružené osvětlení.

Pro většinu zrakových činností v zařízení pro výchovu a vzdělávání, provozovně pro výchovu a vzdělávání a dětské skupině se vyžaduje směr denního osvětlení zleva a shora.

V ložnicích ubytovacího zařízení musí denní osvětlení vyhovovat požadavkům pro obytné místnosti.

Výška horizontálních srovnávacích rovin pro návrh a posouzení denního osvětlení místa zrakového úkolu je v zařízení pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku, provozovně pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku a dětské skupině 0,45 m nad podlahou a v zařízení pro výchovu a vzdělávání žáků a provozovně pro výchovu a vzdělávání žáků 0,85 m nad podlahou.

Prostor s denním osvětlením musí splňovat minimálně tyto hodnoty:

- pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru
- pro vodorovné osvětlovací otvory s čirým materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru, denní osvětlení pro vodorovné osvětlovací otvory s difúzním materiálem vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,7 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru

Celý prostor místnosti se sdruženým osvětlením musí splňovat minimálně tyto hodnoty:

- pro svislé a šikmé osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,0 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru
- pro vodorovné osvětlovací otvory vyjádřené cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_T = 1,5 \%$ na 50 % posuzovaného prostoru a zároveň minimálním cílovým činitelem denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,5 \%$ na 95 % posuzovaného prostoru

Pokud není zřejmé, zda se má daný osvětlovací otvor hodnotit jako šikmý nebo vodorovný, pak se za vodorovný považuje každý osvětlovací otvor, jehož celá plocha se nachází nad srovnávací rovinou posuzovaného prostoru.

3.3. Výhled v učebnách podle ČSN EN 17037+A1

Výhled do venkovního prostředí poskytuje vizuální spojení s okolím, které poskytuje informace o místním prostředí, změnách počasí a denní době. Výhled se má posuzovat ve vybraných kontrolních bodech funkčně vymezené oblasti, kde se nacházejí lidé. U výhledu se rozlišují tyto tři vrstvy:

- a) vrstva oblohy;
- b) vrstva krajiny (budovy, příroda, pouze horizont);
- c) vrstva terénu.

Kvalita výhledu v libovolném kontrolním bodě (místě) závisí na velikosti osvětlovacího otvoru (otvorů), na šířce výhledu (vodorovný úhel výhledu), na délce výhledu, na počtu vrstev a na kvalitě informací o okolním prostředí ve výhledu. V případě několika otvorů s malou vzájemnou vzdáleností lze součet otvorů považovat za jeden otvor. Materiál zasklení výhledového otvoru má poskytovat čistý, nedeformovaný a barevně nezkrasený výhled. Parametry minimální doporučené úrovně výhledu jsou v tab. 1. Posouzení se provádí v kontrolních bodech ve výšce 1,2 m (sedící člověk) a 1,7 m (stojící člověk) nad podlahou, pokud není uvedeno jinak.

Tab. 1 – Posouzení výhledu z kontrolního místa

Doporučená úroveň výhledu	Vodorovný úhel výhledu	Délka výhledu	Počet vrstev viditelných minimálně ze 75 % funkčně vymezené oblasti:
			- obloha - krajina (městská a/nebo přírodní) - terén
Minimální	$\geq 14^\circ$	$\geq 6,0$ m	ve výhledovém otvoru je obsažena alespoň vrstva krajiny

3.4. Ochrana před oslněním v učebnách podle ČSN EN 17037+A1

Oslnění je nepříznivý stav zraku způsobený jasnými částmi zorného pole s jasy výrazně vyššími než jas, na který je zrak adaptován, projevující se nepříjemnými pocity, narušením zrakové pohody nebo snížením zrakového výkonu a viditelnosti. Rizikem pro vznik oslnění je přímé sluneční světlo nebo velké rozdíly jasu mezi světlými a tmavými částmi zorného pole.

Místa dětí a žáků u pracovních stolů musí být v učebnách, hernách a pracovních orientována tak, aby děti a žáci nebyli v zorném poli oslňováni jasným osvětlovacím otvorem a ani si nestínili místo, kde se nachází předmět zrakové činnosti. Pracoviště u zobrazovacích jednotek musí být umístěna tak, aby žáci nebyli oslňováni jasným osvětlovacím otvorem a ani se jim tyto otvory nezrcadlily na zobrazovací jednotce.

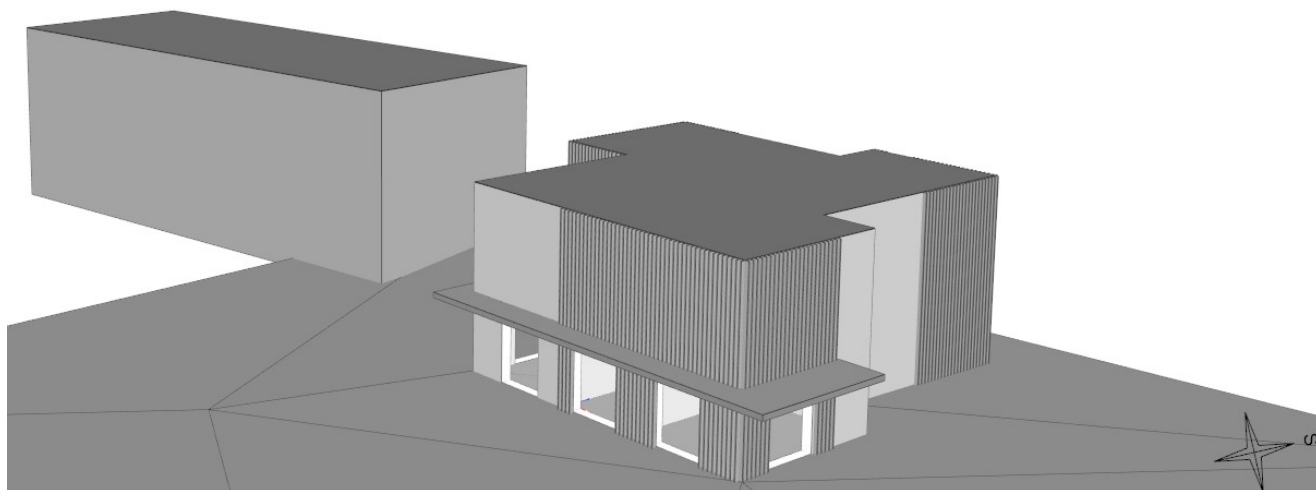
3.5. Oslunění místností pro dětské hry v mateřských školách dle Vyhlášky 146/2024 Sb. a ČSN EN 17037+A1

Herna mateřské školy s výjimkou zázemí lesní mateřské školy a výdejny lesní mateřské školy musí být navrženy a provedeny tak, aby bylo zajištěno jejich proslunění.

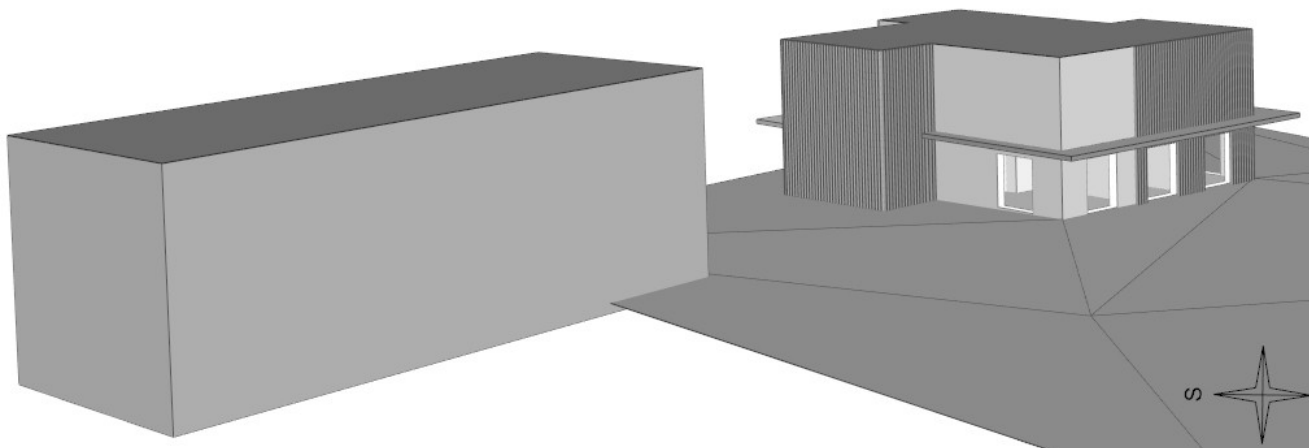
Přímé sluneční světlo má do prostoru herny v určený den mezi 1. únorem a 21. březnem dopadat (při jasné obloze) alespoň po dobu 1:30 hod. Posouzení se provádí pro každý osvětlovací otvor v kontrolním bodě umístěném na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru. Kontrolní bod je ve středu šířky osvětlovacího otvoru minimálně 1,2 m nad podlahou a 0,3 m nad parapetem osvětlovacího otvoru (pokud existuje). U více osvětlovacích otvorů v různých fasádách je možné čas dostupnosti slunečního světla sčítat, pokud k proslunění nedochází současně.

4. Posouzení

Pro výpočet oslunění a denního osvětlení byla situace modelována ve 3D výpočtovém programu BuildingDesign a byly použity příslušné výpočtové moduly (viz dále). 3D výpočtový model je na obrázcích 4 a 5.



Obr. 4 – 3D výpočtový model – jihovýchodní pohled



Obr. 5 – 3D výpočtový model – západní pohled

4.1. Posouzení denního osvětlení

Pro venkovní povrchy byly při výpočtu použity hodnoty podle tab. 2, pro vnitřní povrchy hodnoty podle tab. 3 a pro osvětlovací otvory hodnoty podle tab. 4.

Výpočet byl proveden modulem ČSN EN 17037 (1.0.115).

Tab. 2 – Činitelé odrazu světla hlavních venkovních povrchů

Povrch		Činitel odrazu
Terén		0,20
Projektovaný objekt	Světlý odstín fasády	0,40
	Svislé lamely – různé barvy	0,30
	Tmavý odstín stříšky nad 1.NP	0,20
Fasády objektu okolní zástavby		0,30
Ploché střechy		0,10

Tab. 3 – Činitele odrazu světla hlavních vnitřních povrchů místností

Povrch	Činitel odrazu
Činitel odrazu světla stěn	0,50
Činitel odrazu světla stropu	0,70
Činitel odrazu světla podlahy	0,30
Akustický obklad - lamely	0,40

Tab. 4 – Činitele související s osvětlovacími otvory

Povrch / znečištění	Činitel
Prostup světla zasklívacích prvků (trojsklo)	0,70
Ztráta světla částmi okna, které nepropouští světlo (z rozměru okna a plochy zasklení)	0,80
Ztráta světla vlivem zařízení pro regulaci osvětlení (žaluzie apod.)	1,00
Ztráta světla vlivem stínění konstrukcí budovy (příhradové nosníky, průvlaky apod.)	1,00
Znečištění na vnější straně osvětlovacího otvoru	0,90
Znečištění na vnitřní straně osvětlovacího otvoru	0,95

4.1.1. Posouzení denního osvětlení v pracovních prostorech

Příspěvek denního světla byl posouzen v místnostech 1.04 a 1.05, kde jsou umístěna pracovní místa. Půdorysy posuzovaných místností jsou na obr. 2. V každé posuzované místnosti je umístěna síť výpočtových bodů v úrovni srovnávací roviny. Výška srovnávací roviny je 0,85 m nad podlahou.

Výsledky výpočtů se slovním hodnocením jsou v příloze A.

4.1.2. Posouzení příspěvku denního světla v učebnách

Příspěvek denního světla byl posouzen v místnostech 1.03, 1.04 a 1.05. Půdorysy posuzovaných místností jsou na obr. 2. V každé posuzované místnosti je umístěna síť výpočtových bodů v úrovni srovnávací roviny. Výška srovnávací roviny je 0,45 m (herny) nad podlahou.

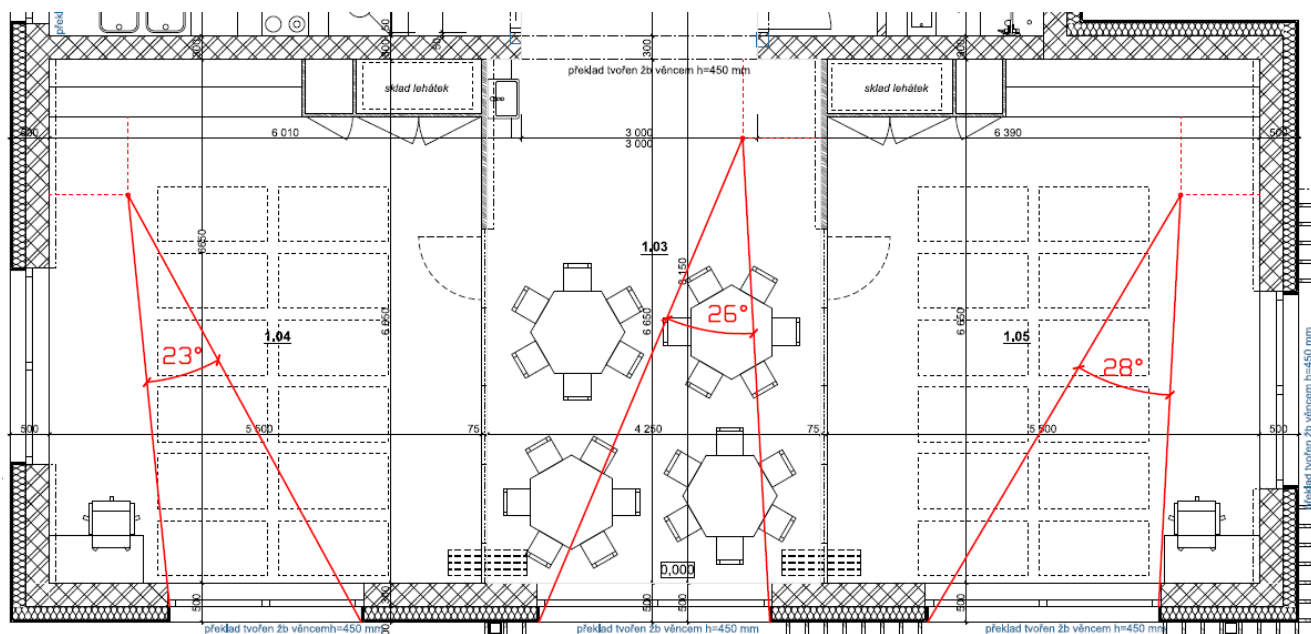
Výsledky výpočtů se slovním hodnocením jsou v příloze B. Do půdorysů posuzovaných místností jsou zakresleny sítě kontrolních bodů s hodnotami činitelů denní osvětlenosti a mezní izofoty vymezující prostor s vyhovujícím denním osvětlením. Izofota je křivka spojující místa (body) se stejnou hodnotou činitele denní osvětlenosti.

4.1.3. Posouzení výhledu

Posouzení vodorovného úhlu výhledu bylo provedeno v kontrolních bodech umístěných v koutech místností s nejhorsími podmínkami pro výhled (1,0 m od bočních stěn, ve výšce očí 1,2 m). Posouzení vodorovného úhlu výhledu je zobrazeno červeně na obr. 6. Vzhledem k pravidelnému půdorysu, rozmístění oken a výšce oken v učebnách musí z každého místa v učebně být viditelná alespoň vrstva krajiny. Hodnocení výhledu je v tab. 5.

Tab. 5 – Posouzení výhledu

Místnost	Vodorovný úhel výhledu		Počet viditelných vrstev		Hodnocení	Obr.
	požadovaný	vypočítaný	požadováno	stanoveno		
1.03	14°	26°	1 (min. vrstva krajiny)	1 vrstva krajiny	vyhovuje	6
1.04	14°	23°	1 (min. vrstva krajiny)	1 vrstva krajiny	vyhovuje	
1.05	14°	28°	1 (min. vrstva krajiny)	1 vrstva krajiny	vyhovuje	



Obr. 6 – Posouzení vodorovného úhlu výhledu

4.1.4. Posouzení oslnění

Pro možnost regulovat průnik přímého slunečního světla jsou v posuzovaných místnostech navrženy exteriérové žaluzie před okny. Bude tak zajištěna ochrana proti případnému oslnění uživatelů těchto místností a proto je navržené řešení stínících prvků z hlediska doporučení k oslnění dle ČSN EN 17037+A1 vyhovující.

4.1.5. Posouzení oslunění

Doba oslunění byla posouzena v místnostech 1.04 a 1.05 určených pro dětské hry. Dle kap. 3.5 byly do osvětlovacích otvorů umístěny kontrolní body. Poloha kontrolních bodů je vyznačena na obr. v příloze B. Pro posouzení byla použita východní zeměpisná délka 16,0° a severní zeměpisná šířka 49,4°. Poloha severu byla pootočena ve směru hodinových ručiček o meridiánovou konvergenci:

$C = (24,50^{\circ} - 16,0^{\circ}) / 1,34 = 6,57^{\circ}$

Doba oslunění kontrolních bodů byla vypočítána modulem ČSN EN 17037 (1.0.115). Výstupy z programu jsou v příloze B. Na obrázcích jsou znázorněny sluneční paprsky dne 1.března a u bodu je uvedena doba oslunění ve formátu H:MM. V tab. 6 je hodnocení oslunění.

Tab. 6 – Hodnocení oslunění místností pro dětské hry

Místnost	Bod	Výška bodu ¹⁾ [m]	Doba oslunění ²⁾ [H:MM]	Datum oslunění ²⁾	Hodnocení	Obr. v příloze B
1.04	1	1,2	2:59	1.března	vyhovuje	B.1
	2	1,2	8:36	1.března		
1.05	3	1,2	8:04	1.března	vyhovuje	
	4	1,2	2:51	1.března		
¹⁾ Vzhledem ke srovnávací rovině ±0,0 m = X519,76 m n.m.						
²⁾ Přímé sluneční světlo má do prostoru dopadat mezi 1. únorem a 21. březnem alespoň po dobu 1:30 hod.						

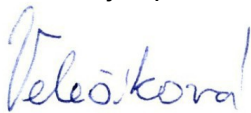
5. Závěr

Předmětem studie je projektovaná novostavba objektu občanské vybavenosti Bory na parc.č. 94, 95, 96/1 v k.ú. Dolní Bory. Úkolem bylo posouzení denního osvětlení, proslunění, výhledu a oslnění v místnostech 1.03, 1.04, 1.05.

Výpočtem bylo prokázáno, že z hlediska požadavků na denní osvětlení dle ČSN EN 17037+A1 a Vyhlášky č. 160/2024 Sb. jsou posuzované místnosti vyhovující v celých plochách nebo v ploše mezi zobrazenou izofotou a okny.

Kvalita výhledu z posuzovaných místností splňuje požadavky na výhled dle ČSN EN 17037+A1.

Pro snížení rizika oslnění budovy budou v posuzované místnosti u osvětlovacích otvorů použity dostatečné stínící prvky. Požadavek na ochranu před oslněním dle ČSN EN 17037+A1 je splněn.

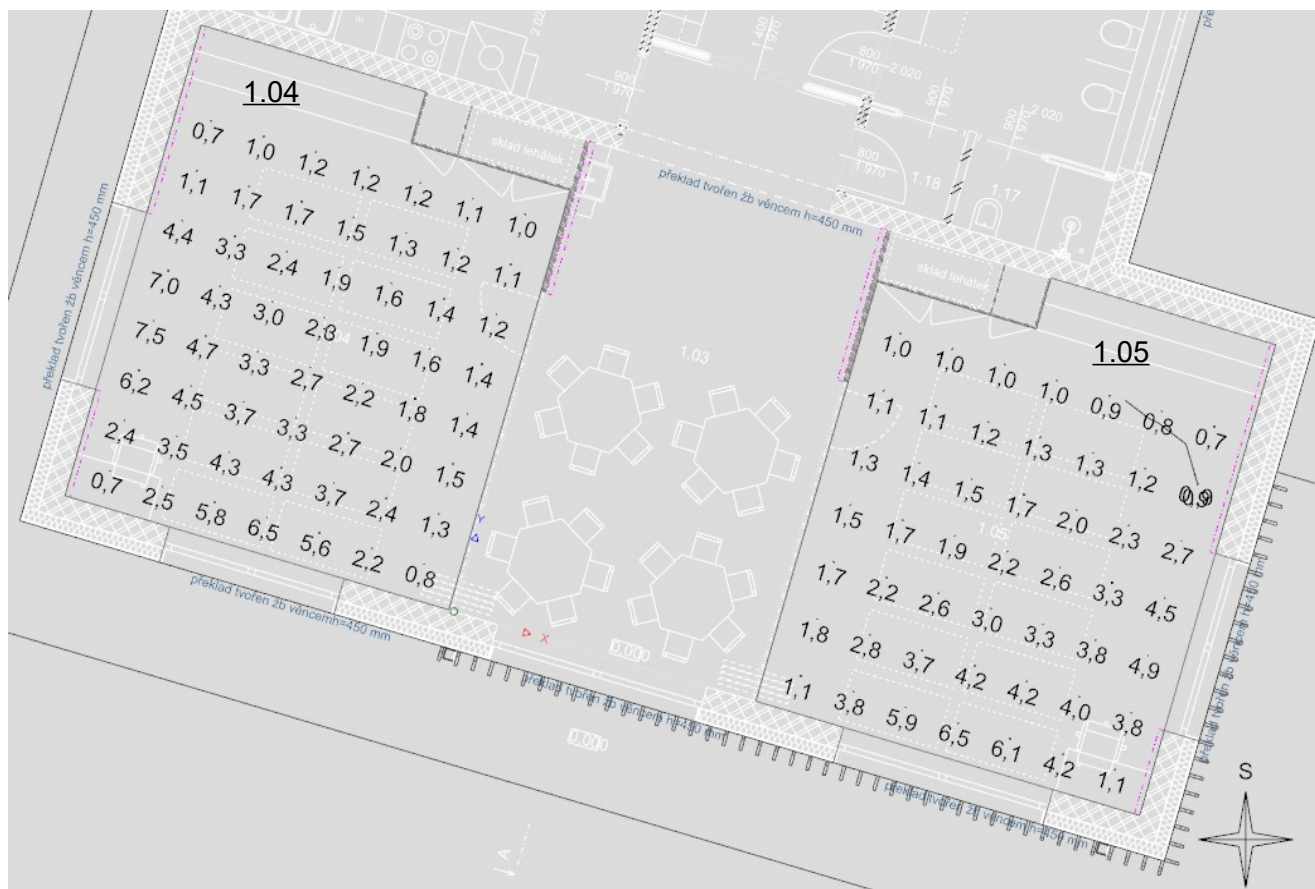


V Brně dne 29. 10. 2024

DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Kateřina Velešíková

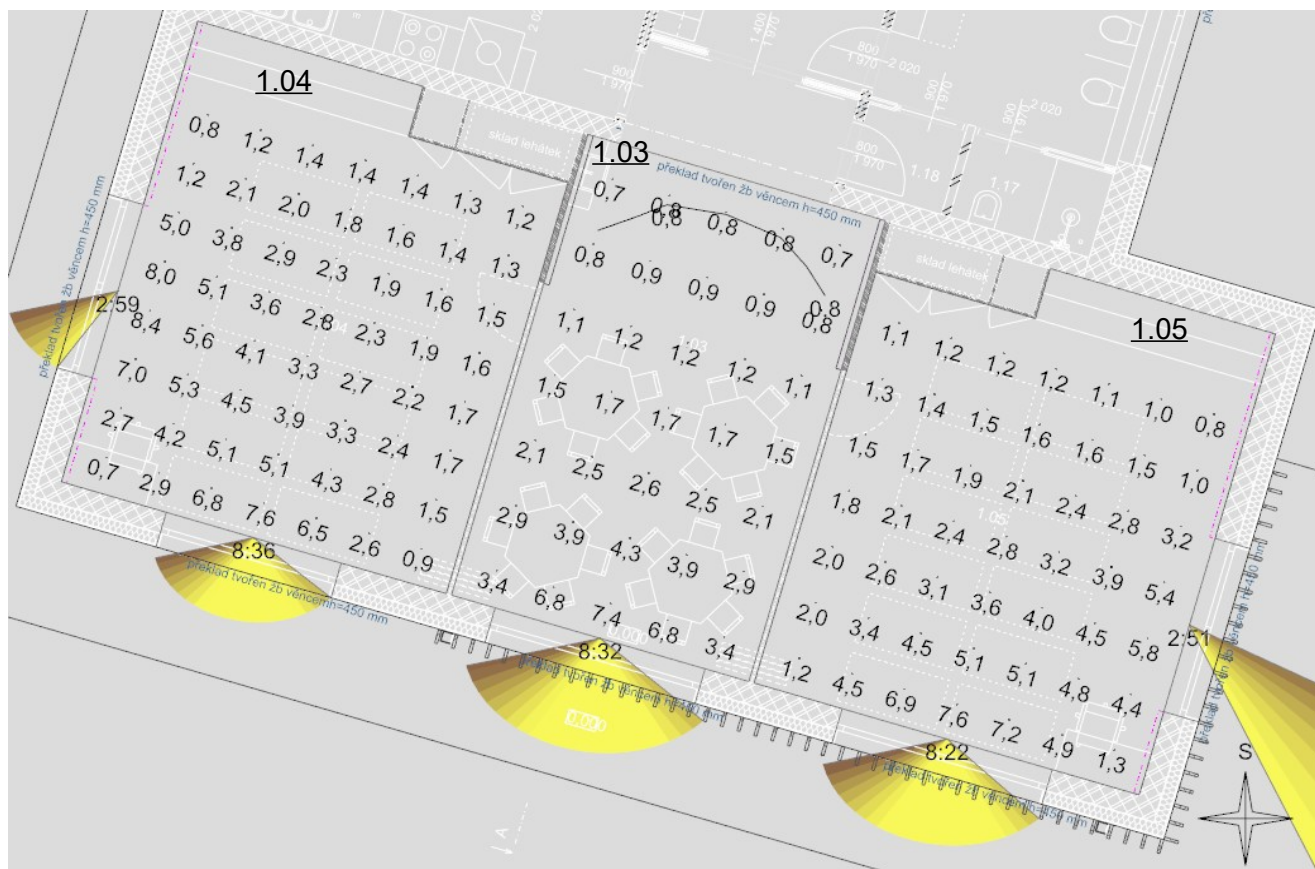
Příloha A – Výstupy z programu Building Design (denní osvětlení v pracovních prostorech)



Obr. A.1 – Hodnoty činitele denní osvětlenosti [%] - místnosti 1.04 a 1.05 - výška srovnávací roviny 850 mm nad podlahou

V místnosti 1.04 jsou požadavky na denní osvětlení vyhovující v celé ploše.
V místnosti 1.05 je denní osvětlení vyhovující v ploše mezi zobrazenou mezní izofotou a okny.

**Příloha B – Výstupy z programu Building Design
(denní osvětlení v učebnách a oslunění v místnostech pro dětské hry)**



Obr. B.1 – Hodnoty činitele denní osvětlenosti [%] - výška srovnávací roviny 450 mm nad podlahou, Doba oslunění [H:MM]

V místnosti 1.04 a 1.05 jsou požadavky na denní osvětlení vyhovující v celé ploše.
V místnosti 1.03 je denní osvětlení vyhovující v ploše mezi zobrazenou mezní izofotou a okny.